



API UÆNDRET MÆLKEYDELSE EFTER SKIFT TIL NON-GM-FODRING

STØTTET AF

Promilleafgiftsfonden for landbrug

- også hos højtydende besætninger, men rapsforbruget og dermed fosfor udskillelsen stiger

SAMMENDRAG

Foderkontroller fra DMS-NorFor viser generelt små ændringer i næringsstofforsyningen, bortset fra et lille fald i køernes forsyning med råprotein, AAT og PBV samt et markant øget indtag af fosfor pga. stigende fodring med rapsprodukter. Fodereffektivitet og energiudnyttelse er uændret hos besætninger med non-GM-fodring sammenlignet med konventionelle besætninger. Data fra foderkontroller og ydelseskontrollen viser, at EKM-ydelsen er uændret hos besætninger som har lagt om til non-GM-fodring og dette gælder også den højestydende del af besætningerne. Besætninger der har fodret med relative høje mængder af sojaskrå (> 1 kg/ko/dag) inden omlægning, men som ingen sojaskrå bruger efter omlægning, har også uændret EKM-ydelse.

INTRODUKTION

Arla har tilbudt sine konventionelle mælkeproducenter en merpris, hvis de vil levere mælk baseret på "non-GM- foder". Udfordringen for mælkeproducenter er naturligvis at beholde denne merindtægt og ikke lade den blive spist op af tabt mælkeydelse og/eller øgede foderomkostninger. Det betyder i praksis oftest, at der skal findes en anden proteinkilde som erstatning for sojaskrå, som i dag skønnes anvendt hos mere end 90 pct. af de konventionelle mælkeproducenter - enten i form af råvare eller som ingrediens i en kraftfoderblanding til malkekøer. Der findes non-GM-sojaskrå på markedet, men det kan hurtigt blive en dyr erstatning, som spiser Arla's merpris op. Rapsskrå og rapskage er biprodukter fra olieindustrien

og velkendte proteinkilder, som i flere forsøg har vist sig at kunne erstatte sojaskrå uden tab af mælkeproduktion (Martineau et al., 2013; Broderick et al., 2015).

FORMÅL

Formålet med nærværende undersøgelse er at kortlægge fodringsmæssige og ydelsesmæssige konsekvenser hos danske mælkeproducenter, som har valgt at omlægge til non-GM-fodring.

MATERIALE OG METODE

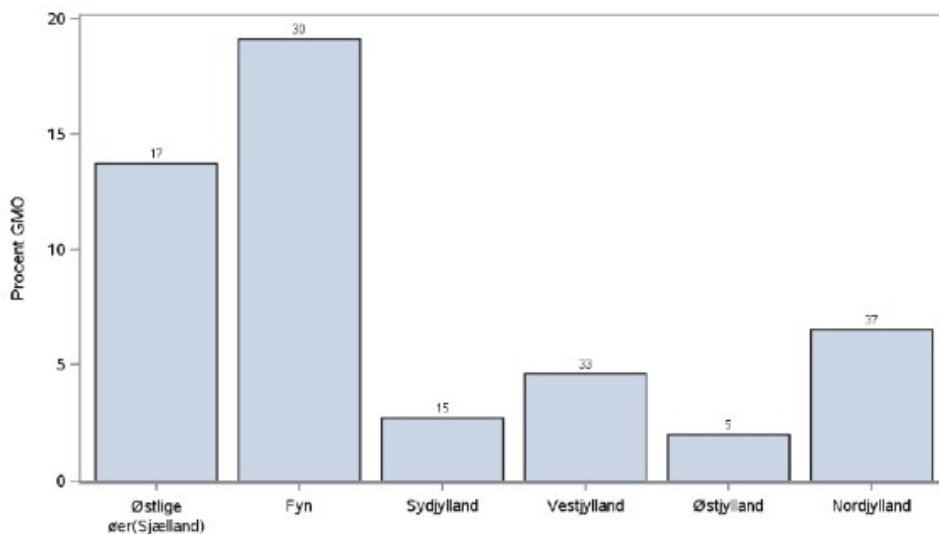
Undersøgelsen bygger på data fra i alt 137 mælkeproducenter, som i perioden 1. september 2016 til 30. juni 2017 har omlagt til levering af mælk baseret på non-GM-fodring efter Arla's koncept. Fordi der var krav om 6 måneders data efter omlægning til non-GM-fodring og omlægning inden 1. januar 2017 i analysen af Foderkontroller og ydelseskontrollodata indgik data fra hhv. 83 og 106 besætninger til dette. Endvidere er anvendt data fra en referencegruppe af Arla-leverandører, som har leveret konventionel mælk i samme førnævnte periode. Der er sammenlignet perioder før og efter omlægningen til non-GM-fodring og her er anvendt hhv. første halvår af 2016 og første halvår af 2017 for at minimere eventuel variation der skyldes årstid. Data fra de 3 måneders omlægningsperiode er inkluderet i opgørelsen som værende en del af perioden med non-GM-fodring. For referencegruppen er også anvendt data fra første halvår af 2016 og første halvår af 2017. Formålet med at inkludere referencegruppen er at vise, hvilke generelle ændringer i fodring og ydelse, der eventuelt har været mellem første halvår 2016 og første halvår 2017. Hvis en besætning har påbegyndt omlægning den 1. januar 2017 eller senere indgår dens data fra ydelseskontrollen og Foderkontrollerne ikke i opgørelsen. Data består af Foderkontroller fra DMS-NorFor og mælkeproduktionsdata fra ydelseskontroller.

I alt indgik Foderkontroller for lakterende køer fra 178 Jersey besætninger, heraf 22 med non-GM-fodring, og 934 stor race besætninger, hvoraf 61 fodrer med non-GM-fodring. At der "kun" indgår 83 besætninger med non-GM-fodring her, skyldes primært, at der var krav om, at besætningerne skulle have påbegyndt omlægning inden 1. januar 2017 og sekundært, at ikke alle besætninger har foderdata i DMS-NorFor. Antallet af Foderkontroller per besætning varierede i hver periode (før og efter omlægning til non-GM-fodring) fra 1 til 169 (dvs. næsten daglig Foderkontrol) med et gennemsnit på 4,5. For hver besætning og hver periode er der lavet én gennemsnitlig Foderkontrol således at besætningerne er ligeligt repræsenteret i opgørelsen.

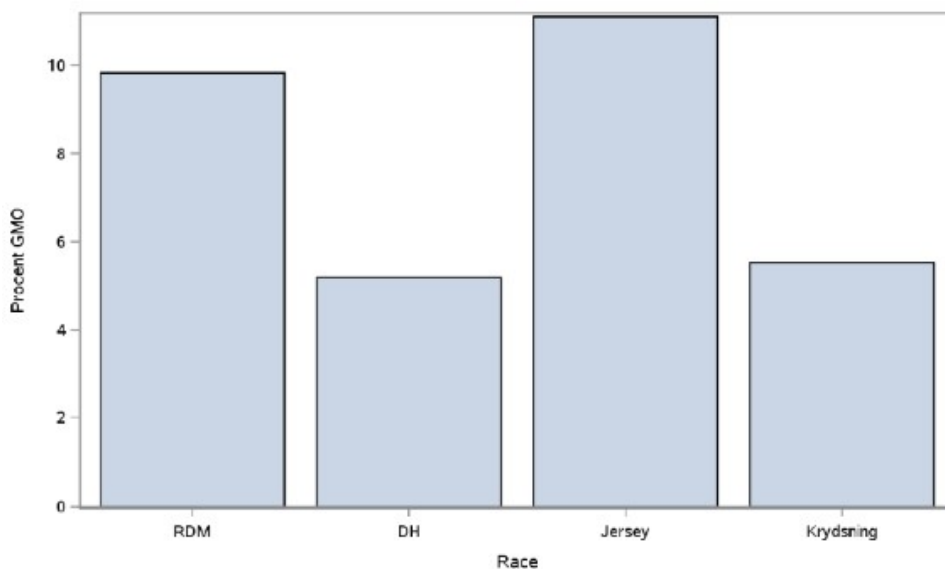
RESULTATER OG DISKUSSION

Figur 1 viser hvor i landet der lægges om og figur 2 indikerer om der er raceforskelle. Figur 1 viser, hvor stor en andel af besætningerne, der er lagt om. Det er især i den østlige og fynske del af landet der lægges om, når det opgøres procentuelt. Dette afspejles også i racerne, idet det især er RDM og Jersey-besætningerne som har været flittige til at lægge om til non-GM-

fodring med 10 hhv. 11 % omlagte besætninger, mens ca. 5 % af Holstein-besætningerne har lagt om. Omlægningen på landsplan kan have at gøre med en rådgiver-effekt eller at Arla har været bedre til at motivere besætninger i den østlige del af landet til omlægning. De fleste besætninger med non-GM-fodring findes dog i Nordjylland, nemlig 37, da der er rigtig mange mælkeproducenter i dette område.



Figur 1. Den procentuelle omlægning af besætningerne til non-GM-fodring afhængig af landsdel. Tallet over hver søjle angiver antallet af omlagte besætninger.



Figur 1. Den procentuelle omlægning af besætningerne til non-GM-fodring afhængig af race.

ÆNDRING I NÆRINGSSTOFFER, FODEROPTAGELSE OG FODEREFFEKTIVITET SOM FØLGE AF NON-GM-FODRING

I tabel 1 og 2 ses rationskarakteristika, foderoptagelse, fodereffektivitet og mælkeydelse hos hhv. Jersey og stor race besætninger baseret på Foderkontrol data fra DMS-NorFor. Forskellen mellem "før" (første halvår af 2016) og "efter" (første halvår af 2017) for non-GM-besætninger sammenholdes med forskellen hos den konventionelle referencegruppe. For Jersey ses der for eksempel en stigning på 4 % i fedtsyrer i non-GM-besætninger, men den samme relative stigning ses også hos konventionelle besætninger. Denne forskel har således ikke noget specifikt at gøre med omlægning til non-GM-fodring, men må skyldes en generel trend. Samme princip gør sig gældende for NDF, hvor der ses lavere NDF indhold i rationerne efter omlægning til non-GM-fodring for både Jersey og stor race, men da dette også er tilfældet for de konventionelle mælkeproducenter, kan det ikke konkluderes at være tilknyttet omlægningen til non-GM-fodring. Stigningen i tørstofoptag hos køer der fodres med non-GM-foder, som er mest udpræget hos stor race, ses også hos referencegruppen og derfor er det svært at konkludere noget entydigt.

Den mest markante forskel i rationskarakteristika på tværs af racer er stigningen i fosforoptyag på 7-8 % hos dem, som har lagt om til non-GM-fodring, mens de konventionelle køer ikke viser nogen ændring i fosforoptyagelse. I udgangspunktet ses det, at non-GM-producenter har et højere fosforoptyag end konventionelle mælkeproducenter, hvilket kan indikere, at dem som har lagt om først allerede inkluderer en del mere raps-produkter i deres rationer sammenholdt med deres konventionelle kollegaer, idet raps indeholder mere fosfor end f.eks. sojaskrå.

En anden iøjnefaldende, men måske også forventelig forskel er reduktionen i proteinparametre (råprotein, AAT og PBV) hos dem, som har lagt om til non-GM-fodring i forhold til konventionelle mælkeproducenter. Ellers er der generelt tale om meget små forskelle, som ikke kan bære en tolkning. Dog er det værd at bemærke, at der ingen ændring er i EKM-ydelsen mellem de to producent grupper, hverken hos Jersey eller hos stor race besætninger. Ud fra mejeri-leverancer mv. som bruges til at lave Foderkontroller af mælkeproducenter og rådgivere, ses der således ingen forskel i EKM-ydelsen ved overgang til non-GM-fodring.

Tabel 1. Data fra Foderkontroller i DMS-NorFor hos lakterende køer i 22 Jersey besætninger med non-GM-fodring og 156 Jersey besætninger med konventionel fodring. Data er opgivet før (dvs. første halvår af 2016) og efter (dvs. første halvår af 2017) omlægning til non-GM-fodring og ligeledes for den konventionelle referencegruppe.

	Non_GM (n=22)			Konventionel (n=156)		
	Før	Efter	Forskel (%)	Før	Efter	Forskel (%)
Råprotein (g/kg TS)	175	172	-2	175	175	0
AAT (g/MJ NEL)	16,9	16,6	-2	17,3	17,1	-1
PBV (g/kg TS)	16	15	-6	16	16	1

Fedtsyrer (g/kg TS)	35	37	4	34	35	4
NDF (g/kg TS)	325	316	-3	311	300	-4
Fosfor (g/kg TS)	4,48	4,83	8	4,24	4,26	0
Energioptag (MJ NEL/ko/dag)	125	126	0	125	127	1
Energikonc. (MJ NEL/kg TS)	6,46	6,38	-1	6,53	6,54	0
TS-optag (kg/ko/dag)	19,4	19,7	1	19,1	19,4	1
Kraftfoder-andel (%)	43	44	0	44	43	-1
Energiudnyttelse (%)	105	104	0	104	102	-2
Effektivitet (kg EKM/kg TS)	1,57	1,56	-1	1,57	1,55	-1
EKM (kg/ko/dag)	30,5	30,6	0	30,0	29,9	0

Tabel 2. Data fra Foderkontroller i DMS-NorFor hos lakterende køer i 61 stor race besætninger med non-GM-fodring og 873 stor race besætninger med konventionel fodring. Data er opgivet før (dvs. første halvår af 2016) og efter (dvs. første halvår af 2017) omlægning til non-GM-fodring og ligeledes for den konventionelle referencegruppe.

	Non-GM (n=61)			Konventionel (n=873)		
	Før	Efter	Forskel (%)	Før	Efter	Forskel (%)
Råprotein (g/kg TS)	172	167	-3	172	170	-1
AAT (g/MJ NEL)	16,3	15,6	-5	16,7	16,3	-2
PBV (g/kg TS)	21	20	-5	19	20	2
Fedtsyrer (g/kg TS)	32	34	6	31	31	3
NDF (g/kg TS)	334	318	-5	325	310	-5
Fosfor (g/kg TS)	4,26	4,56	7	4,14	4,13	0
Energioptag (MJ NEL/ko/dag)	147	151	3	151	155	2
Energikonc. (MJ NEL/kg TS)	6,51	6,46	-1	6,55	6,55	0
TS-optag (kg/ko/dag)	22,7	23,4	3	23,1	23,6	2
Kraftfoder-andel (%)	41	42	2	41	40	-2
Energiudnyttelse (%)	101	99	-3	101	98	-2
Effektivitet (kg EKM/kg TS)	1,45	1,40	-3	1,46	1,43	-2
EKM (kg/ko/dag)	32,8	32,8	0	33,7	33,7	0

ÆNDRING I MÆLKEYDELSE SOM FØLGE AF NON-GM-FODRING

I tabel 3 og 4 er sammenstillet mælkeproduktionen baseret på data fra ydelseskontrollen før og efter omlægning til non-GM-fodring for hhv. Jersey og køer af stor race. Det bemærkes, at EKM-ydelsen er lavere i referencegruppen end i non-GM-gruppen hos Jersey, mens EKM-ydelsen er ens i besætninger med stor race. Umiddelbart er EKM-ydelsen lavere end det som rapporteres i Foderkontrollerne, jf. tabel 1 og 2, hvor der kun indgår lakterende køer, mens der i

ydelseskontroldata i tabel 3 og 4 også indgår goldko-dage.

Ydelseskontroldata viser små numeriske forskelle i mælkemængde samt fedt og protein hos Jersey, men der er ingen statistisk sikre forskelle, hverken for mælkemængde eller indholdsstoffer. Hos køer af stor race ses et større fald i mælkens fedtindhold på 0,11 %-enheder i besætninger der har omlagt til non-GM-fodring sammenholdt med referencegruppens fald på 0,05 %-enheder ($p < 0,01$; tabel 4). Dette kan umiddelbart være svært at forklare, da rationsparametrene stort set ikke er ændret, jf. tabel 2, men som det fremgår af tabel 4, kan der være tale om en form for fortyndingseffekt idet mælkemængden er steget med 0,5 kg, dog uden at være signifikant. Således har besætninger, som har omlagt til non-GM-fodring, ikke oplevet ændringer i EKM-ydelsen, som er signifikant anderledes end konventionelle besætninger, hverken hos Jersey eller stor race.

Tabel 3. Mælkeproduktionen fra ydelseskontrollen hos Jersey køer før (dvs. første halvår af 2016) og efter (første halvår af 2017) omlægning til non-GM-fodring hos 23 bedrifter sammenholdt med en konventionel referencegruppe på 246 bedrifter.

	Non_GM (n=23)			Konventionel (n=246)			Signifikans ¹
	Før	Efter	Forskel	Før	Efter	Forskel	
Antal årskøer	256	260	4	199	203	4	
Mælk (kg/ko/dag)	22,0	21,6	-0,4	20,0	20,0	0,0	n.s.
Fedt (%)	5,83	5,85	0,02	5,96	5,94	-0,02	n.s.
Protein (%)	4,12	4,15	0,03	4,12	4,13	0,01	n.s.
EKM (kg/ko/dag)	28,0	27,8	-0,2	25,8	25,8	0,0	n.s.

¹) Signifikans refererer til hvorvidt forskellen mellem non-GM og konventionelle mælkebedrifter er statistisk sikker. n.s. betyder, at der ikke er statistisk sikker forskel ($p > 0,10$) på forskellen mellem besætninger som foder non-GM og konventionelt.

Tabel 4. Mælkeproduktionen fra ydelseskontrollen hos køer af stor race før (dvs. 1. halvår af 2016) og efter (første halvår af 2017) omlægning til non-GM-fodring hos 83 bedrifter sammenholdt med en konventionel referencegruppe på 1705 bedrifter.

	Non-GM (n=83)			Konventionel (n=1705)			Signifikans ¹
	Før	Efter	Forskel	Før	Efter	Forskel	
Antal årskøer	204	208	4	189	193	4	
Mælk (kg/ko/dag)	28,4	28,9	0,5	28,4	28,7	0,3	n.s.
Fedt (%)	4,22	4,11	-0,11	4,20	4,15	-0,05	$P < 0,01$
Protein (%)	3,45	3,46	0,01	3,45	3,45	0,00	n.s.
EKM (kg/ko/dag)	29,3	29,4	0,1	29,2	29,3	0,1	n.s.

¹) Signifikans refererer til hvorvidt forskellen mellem non-GM og konventionelle mælkebedrifter er statistisk sikker. n.s. betyder, at der ikke er statistisk sikker forskel ($p > 0,10$) på forskellen mellem besætninger som foder non-GM og konventionelt.

For at vurdere om ændringen i mælkeproduktionen ved omlægning til non-GM-fodring

afhænger af ydelsesniveauet, blev datasættet for stor race opdelt i to halvdele afhængig af mælkeydelse: en lavtydende og en højtydende gruppe. I de højtydende besætninger var EKM-ydelsen således 31,8 kg i gennemsnittet baseret på ydelseskontrollata og dermed inklusiv goldkodage svarende til en årsydelse på 11.600 kg EKM. Analysen viste, at de højtydende besætninger, som har omlagt til non-GM-fodring, ikke udviste ændringer i EKM-ydelsen, som er signifikant anderledes end ændringerne i konventionelle besætninger (tabel 5). Dog ses et større fald i mælkenes fedtindhold i omlagte besætninger sammenholdt med reference besætninger, ligesom det er tilfældet når både højt- og lavtydende besætninger analyseres samlet (tabel 4).

Tabel 5. Mælkeproduktionen for den højstydende halvdel af besætningerne hos køer af stor race før (dvs. 1. halvår af 2016) og efter (første halvår af 2017) omlægning til non-GM-fodring hos 40 bedrifter sammenholdt med en konventionel referencegruppe på 852 bedrifter.

	Non-GM (n=40)			Konventionel (n=852)			Signifikans ¹
	Før	Efter	Forskel	Før	Efter	Forskel	
Antal årskøer	196	200	4	218	225	7	
Mælk (kg/ko/dag)	31,0	31,1	0,1	31,4	31,4	0,0	n.s.
Fedt (%)	4,13	4,03	-0,10	4,14	4,09	-0,05	P<0,01
Protein (%)	3,42	3,42	0,00	3,44	3,44	0,00	n.s.
EKM (kg/ko/dag)	31,5	31,2	-0,3	32,0	31,8	-0,2	n.s.

¹) Signifikans refererer til hvorvidt forskellen mellem non-GM og konventionelle mælkebedrifter er statistisk sikker. n.s. betyder, at der ikke er statistisk sikker forskel ($p > 0,10$) på forskellen mellem besætninger som foder non-GM og konventionelt.

ÆNDRING I MÆLKEYDELSE AFHÆNGIG AF SOJASKRÅ MÆNGDEN

Et andet relevant spørgsmål er, om ændringen i mælkeydelsen i forbindelse med overgang til non-GM-fodring vekselvirker med mængden af sojaskrå, som besætningen har anvendt inden omlægning. Med andre ord, har de besætninger, som har anvendt store mængder sojaskrå inden omlægning, oplevet et større fald i mælkeydelsen end andre besætninger. Dette er forsøgt besvaret ved at sammenstille data for stor race besætninger, som har anvendt moderate (1-2 kg/ko/dag) eller høje (>2 kg/ko/dag) mængder af sojaskrå inden omlægning til non-GM-fodring (tabel 6). Der er tale om besætninger, som udelukkende anvender råvarer og som derfor ikke anvender non-GM-sojaskrå i en kraftfoderblanding efter omlægningen til non-GM-fodring. Derfor repræsenterer besætningerne i tabel 6 i meget høj grad besætninger hvor især rapsskrå, men også rapskage, har erstattet sojaskrå på protein-basis, hvilket fremgår af Foderkontrollerne. Der er tale om relativt få besætninger til en sådan opgørelse, men som det ses af tabel 6, er der ingen ændringer i mælke- og EKM-ydelsen efter skiftet til non-GM-fodring for besætninger med moderat eller højt forbrug af sojaskrå inden omlægningen. Dette er i overensstemmelse med flere studier som har vist, at substitution af sojaskrå med rapsskrå

resulterer i samme mælkeydelse hos malkekøer (Martineau et al., 2013; Broderick et al., 2015). Dog ses der et signifikant fald i mælkenes fedtindhold efter omlægningen til non-GM-fodring for besætninger med højt forbrug af sojaskrå. Dette kan skyldes for store mængder rapsfedt i rationen, som kan lede til en hæmning af mælkefedt-syntese i yveret. Foderkontrollerne i de 4 omlagte besætninger med stort forbrug af sojaskrå viser imidlertid, at der kun er tale om en beskedne stigning i rationens fedtsyre-niveau fra 30 til 32 g/kg TS ifm. omlægningen til non-GM-fodring og endvidere er dette niveau ikke alarmerende højt, så det er næppe hele forklaringen.

Tabel 6. Mælkeproduktionen hos køer af stor race før (dvs. første halvår af 2016) og efter (dvs. første af halvår 2017) omlægning til non-GM-fodring hos 10 bedrifter med moderat indhold af sojaskrå (1-2 kg/ko/dag) i foderkontrollen og 4 bedrifter med højt indhold af sojaskrå (>2 kg sojaskrå/ko/dag) før omlægning til non-GM. Ingen af de 15 bedrifter bruger sojaskrå efter omlægning til non-GM-fodring.

	Moderat sojaskrå (n=10)			Signifikans ¹	Højt sojaskrå (n=4)			Signifikans ¹
	Før	Efter	Forskel		Før	Efter	Forskel	
Antal årskøer	241	253	12		249	250	1	
Mælk (kg/ko/dag)	28,5	28,4	-0,1	n.s.	30,4	30,6	-0,4	n.s.
Fedt (%)	4,12	4,11	-0,01	n.s.	4,28	4,10	-0,18	p<0,01
Protein (%)	3,43	3,45	0,02	n.s.	3,44	3,42	-0,02	n.s.
EKM (kg/ko/dag)	28,9	28,9	0,0	n.s.	31,5	31,0	-0,5	n.s.

¹⁾ Signifikans refererer til hvorvidt forskellen mellem "før" og "efter" omlægning non-GM og konventionelle mælkebedrifter er statistisk sikker. n.s. betyder, at der ikke er statistisk sikker forskel (p>0,10) på forskellen mellem besætninger som foder non-GM og konventionelt.

RAPSPRODUKTER STIGER I ANVENDELSE

De besætninger, som anvender de højeste mængder rapsprodukter, ligger på 6,8 kg TS svarende til godt 7,5 kg rapsprodukter/ko/dag, mens det typiske er 6 kg TS (6,7 kg) i besætninger med stor race, der kun anvender råvarer. Opgørelser af Foderkontrollerne i besætninger, som har lagt om til non-GM-fodring, viser at mængden af rapsprodukter øges, mens mængden af sojaskrå reduceres, jf. tabel 7. Besætningerne som indgår i tabel 7 er en blanding af besætninger som anvender råvarer og besætninger som bruger kraftfoder f.eks. i AMS. Derfor er forskellene i tabel 7 ikke nødvendigvis et "rent" udtryk for hvordan ændringen i brugen af råvarer har været som følge af omlægning til non-GM-fodring, da der også kan være sket ændringer i kraftfoderets sammensætning efter omlægning til non-GM-fodring. Men det giver et rigtig godt fingerpeg om, at både mængden af rapskage og rapsskrå er øget og sojaskrå er reduceret hos alle racer i forbindelse med omlægning til non-GM-fodring. Ved gennemgangen af Foderkontroller er der ikke fundet nogen væsentlig stigning i forbruget af andre protein-råvarer såsom solsikkekrå/kage, hestebønner eller kornbærme.

Tabel 7. Brugen af raps- og sojaprodukter før og efter omlægning til non-GM-fodring baseret på

Foderkontroller hos 24 Jersey og 54 stor race besætninger.

	Jersey (n=24)			Stor race (n=54)		
	Før	Efter	Forskel	Før	Efter	Forskel
Rapsprodukter (kg TS/ko/dag)	2,76	3,39	0,63	1,91	3,36	1,45
- herunder rapsskrå (kg TS/ko/dag)	0,20	0,71	0,51	0,17	1,09	0,92
Sojaskrå (kg TS/ko/dag)	0,59	0,15	-0,53	0,78	0,10	-0,68

KONKLUSION

Foderkontroller for Jersey og stor race fra DMS-NorFor viser, at råprotein- og AAT-niveauet er reduceret med 2-3 %, mens fosfor-niveauet er steget med 7-8 % i besætninger med non-GM-fodring sammenholdt med konventionelle besætninger. Andre næringsstoffer såsom NDF, stivelse og fedtsyrer er uændret ligesom fodereffektivitet og energiudnyttelse samt EKM-ydelse er uændret sammenlignet med konventionelle besætninger. Data fra ydelseskontrollen viser ligeledes, at EKM-ydelsen er uændret hos besætninger som har lagt om til non-GM-fodring og dette gælder også den højestydende halvdel af besætningerne. Selvom det ikke slår igennem på EKM-ydelsen, så ses der et fald i mælkens fedtindhold på 0,06 %-enheder i besætninger med stor race og non-GM-fodring. Der ses ikke nogen reduktion i mælkens fedtindhold hos Jersey. Grunden til at fosforniveauet i rationerne øges ved non-GM-fodring, er den stigende fodring med især rapsskrå men også rapskage. Besætninger der har fodret med relative høje mængder af sojaskrå (> 1 kg/ko/dag) inden omlægning, men som ingen soja bruger efter omlægning, har også uændret EKM-ydelse.

LITTERATUR

Broderick, G., Faciola, A.P. & Armentano, L.E. 2015. Replacing dietary soybean meal with canola meal improves production and efficiency of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 98:5672-5687.

Martineau, R., Ouellet, D.R. & Lapierre, H. 2013. Feeding canola meal to dairy cows: a meta-analysis on lactational responses. J. Dairy Sci. 96:1701-1714.